

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-298407

(P2001-298407A)

(43) 公開日 平成13年10月26日 (2001. 10. 26)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 B 7/26	1 0 1	H 0 4 B 7/26	1 0 1 5 K 0 1 4
7/24		7/24	C 5 K 0 3 0
H 0 4 L 1/16		H 0 4 L 1/16	5 K 0 6 7
12/18		11/18	
12/56		11/20	1 0 2 A

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-112700(P2000-112700)

(22) 出願日 平成12年4月13日 (2000. 4. 13)

(71) 出願人 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72) 発明者 佐藤 裕珍

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 エ
ヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72) 発明者 嶋田 功伯留都

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 エ
ヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

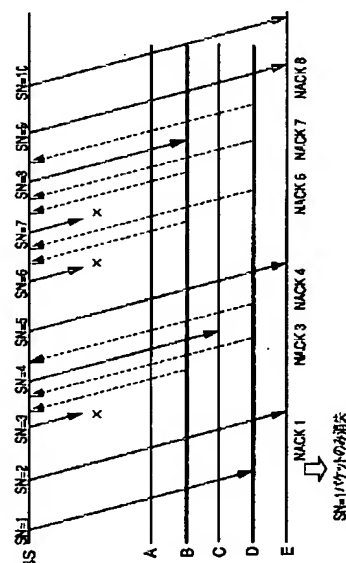
(54) 【発明の名称】 マルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法、情報配信装置及び無線端末

(57) 【要約】

【課題】 本発明の課題は、無線区間での輻輳を低減できるようにしたマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法を提供することである。

【解決手段】 上記課題は、サービスエリア内の無線端末に対して情報配信装置から無線区間を介してマルチキャスト情報を配信するようにしたマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法において、再送要求の送信が許容される無線端末を決め、決められた無線端末から配信されるマルチキャスト情報の再送要求が情報配信装置になされたときに、情報配信装置から当該マルチキャスト情報の配信がなされるようにしたマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法にて達成される。

無線基地局と各無線端末との間でなされるマルチキャスト情報 (パケット) の送信手順及び再送要求の送信手順を示すシーケンス図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 サービスエリア内の無線端末に対して情報配信装置から無線区間を介してマルチキャスト情報を配信するようにしたマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法において、

再送要求の送信が許容される無線端末を決め、決められた無線端末から配信されるマルチキャスト情報の再送要求が情報配信装置になされたときに、情報配信装置から当該マルチキャスト情報の配信がなされるようにしたマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法。

【請求項2】 請求項1記載のマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法において、情報配信装置が再送要求の送信が許容される無線端末を決定し、情報配信装置からその決定された無線端末に対して再送要求の送信が許容される旨を通知するようにしたマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法。

【請求項3】 請求項1記載のマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法において、無線端末が再送要求の送信の許容される無線端末であるか否かを決定するようにしたマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法。

【請求項4】 請求項1乃至3いずれか記載のマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法において、上記サービスエリア内において再送要求が許容される無線端末として決定される無線端末が複数となるマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法。

【請求項5】 請求項1乃至4いずれか記載のマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法において、サービスエリア内の各無線端末固有の情報に基づいたグループ化により再送要求の許容される無線端末を決定するようにしたマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法。

【請求項6】 請求項1乃至4いずれか記載のマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法において、情報配信装置と各無線端末との間の通信品質に基づいて再送要求の許容される無線端末を決定するようにしたマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法。

【請求項7】 請求項1乃至4いずれか記載のマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法において、情報配信装置と各無線端末との間の距離に基づいて再送要求の許容される無線端末を決定するようにしたマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法。

【請求項8】 請求項1乃至4いずれか記載のマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法において、

再送要求の送信が許容される無線端末を決定するようにしたマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法。

【請求項9】 請求項1乃至4いずれか記載のマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法において、各無線端末の移動速度に基づいて再送要求の許容される無線端末を決定するようにしたマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法。

【請求項10】 請求項1乃至9いずれか記載のマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法において、再送要求の許容される各無線端末からなされたマルチキャスト情報についての再送要求の状況に基づいて再送要求の許容されるべき無線端末を変更するようにしたマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法。

【請求項11】 請求項1乃至10いずれか記載のマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法において、再送要求の許容される無線端末が無線基地局からのマルチキャスト情報の配信を受けることを終了するに際し、再送要求の許容されべき無線端末を変更するようにしたマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法。

【請求項12】 サービスエリア内の無線端末に対して無線区間を介してマルチキャスト情報を配信する情報配信装置において、再送要求の送信が許容される無線端末を決定する再送許容端末決定手段を有し、その決定された無線端末に対して再送要求の送信が許容される旨を通知すると共に、該再送許容端末決定手段にて決定された無線端末からマルチキャスト情報の再送要求があったときに当該マルチキャスト情報をサービスエリア内に再送する再送制御手段を有する情報配信装置。

【請求項13】 請求項12記載の情報配信装置において、上記再送許容端末決定手段は、サービスエリア内に存在する無線端末から再送要求の送信が許容される無線端末を複数決定するようにした情報配信装置。

【請求項14】 請求項12または13記載の情報配信装置において、再送要求の許容される各無線端末からなされたマルチキャスト情報についての再送要求の状況に基づいて再送要求の許容されるべき無線端末を変更するようにした端末変更手段を有する情報配信装置。

【請求項15】 請求項14記載の情報配信装置において、

再送要求の送信が許容される無線端末を決定する再送許容端末決定手段を有し、その決定された無線端末に対して再送要求の送信が許容される旨を通知すると共に、該再送許容端末決定手段にて決定された無線端末からマルチキャスト情報の再送要求があったときに当該マルチキャスト情報をサービスエリア内に再送する再送制御手段を有する情報配信装置。

【請求項16】 請求項15記載の情報配信装置において、

て、
上記端末変更手段は、再送要求の許容される各無線端末からなされたマルチキャスト情報についての再送要求の状況を管理する再送状況管理手段を有し、
該再送要求管理手段での管理情報に基づいて再送要求の許容されるべき無線端末を変更するようにした情報配信装置。

【請求項16】情報配信装置から無線区間を介してマルチキャスト情報の配信を受ける無線端末において、
自端末が再送要求の送信が許容される端末であるか否かを判定する再送要求許容判定手段と、
該再送要求許容判定手段にて自端末が再送要求の送信が許容される端末であると判定された場合に、配信を受けるマルチキャスト情報の非正常部分についての再送要求を行う再送要求手段とを有する無線端末。

【請求項17】請求項16記載の無線端末において、
上記再送要求許容判定手段は、情報配信装置から送信される所定の情報に基づいて自端末が再送要求の送信が許容される端末であることを判定するようにした無線端末。

【請求項18】請求項16記載の無線端末において、
上記再送要求許容判定手段は、情報配信装置との通信品質に基づいて自端末が再送要求の送信が許容される端末か否かを判定するようにした無線端末。

【請求項19】請求項16乃至18記載の無線端末において、
上記再送要求許容判定手段にて自端末が再送要求の送信が許容される端末であると判定された場合に、上記再送要求手段からの再送要求に基づいて情報配信装置から再送されるマルチキャスト情報の非正常部分に基づいてマルチキャスト情報を修正し、上記再送要求許容判定手段にて自端末が再送要求の送信が許容される端末ではないと判定された場合に、配信を受けるマルチキャスト情報の非正常部分を特定し、その特定されるマルチキャスト情報の非正常部分と同じマルチキャスト情報の部分を情報配信装置から受信したときに、その受信したマルチキャストの部分に基づいてマルチキャスト情報を修正する情報修正手段を有する無線端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法に係り、詳しくは、情報配信装置から無線区間を介してマルチキャスト情報の配信サービスを無線端末に行うようにしたマルチキャストサービス提供システムにおいて無線端末が正規にマルチキャスト情報を受信できなかった場合の当該マルチキャスト情報の再送制御方法に関する。

【0002】また、本発明は、上記再送制御方法に従って処理を行う情報配信装置及び無線端末に関する。

【0003】

【従来の技術】アクセス系のバックボーンネットワークとしてIP (Internet Protocol) ネットワークを前提とする考え方が広まっている。このIPネットワーク上で実現できるマルチキャストサービスのプロトコルとしてIGMP (Internet Group Management Protocol) がある。このIGMPは、ネットワーク内における通信の輻輳を避けるため、ルータがサブネットワークにマルチキャスト情報を流すか否かを決定するためのプロトコルである。

【0004】また、マルチキャストサービスの信頼性を向上するため、信頼性のあるマルチキャスト（リライアブルマルチキャスト）サービスの手法について検討がなされている。このリライアブルマルチキャストサービスの手法は、IPレイヤより高いレイヤ、即ち、トランスポートレイヤで用いられるエンドーエンド間の再送制御として与えられる。マルチキャストは、原理的には無数の端末に対して情報の配信を行うことが可能である。このように無数の端末に対して情報を配信している状態でその情報の1つのパケットが紛失されると、再送制御のための制御信号が無数の端末から送信されることになり、その制御情報送信による通信の輻輳が懸念される。従って、リライアブルマルチキャストサービスの技術は、再送要求などの制御情報による輻輳を避けることが主な検討項目になっている。

【0005】このような事情から、マルチキャストサービス提供システムでは、ルータがいかにサブネットワーク内の再送要求をまとめて上位ネットワークに要求をすることが重要な課題になる。ただし、実際再送を行うのは、マルチキャストのエンドサーバであり、サブネットワーク内の各エンド端末が再送要求を送信することに対してルータは特に制限は行わない。ルータでは、上位ネットワークに対して制御情報の重複を避けるように転送すること及び上位ネットワークからの再送情報を重複なくサブネットワークに転送することがその重要な役割となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】一方、アクセス系に無線を適用した場合、無線リソースの利用効率の低下、及び制御の複雑さのため、無線区間でのマルチキャストサービスにおいて再送制御は考えられていない。このようなリライアブルマルチキャストの手法を無線区間に適用する場合、無線端末から送信される再送要求に係る制御信号を抑制しなければ無線区間の輻輳が避けられないという問題がある。具体的には、以下の通りである。

【0007】通常の通信手順において、無線基地局BSと無線端末MSとの間でなされる再送制御は、例えば、図13に示すようになされる。即ち、無線基地局BSはシーケンス番号（SN：Sequence Number）の付されたパケットを順次無線端末MSに送信する。無線端末MSは、受信パケットのシーケンス番号SNを監視し、受信

パケットに欠落が生じたことを検出すると、直ちに再送要求(NACK)をその欠落したパケットのシーケンス番号SNと共に無線基地局BSに送信する。

【0008】このような再送制御の手順をマルチキャストサービス提供システムに適用すると、その再送制御は、次のようになされる。

【0009】例えば、図14に示すように、サービスエリアEs内に存在する無線端末A～Jのうち無線端末A～Eが無線基地局BSからブロードキャストされるマルチキャスト情報を受信している場合、例えば、図15に示すような再送制御が行われる。

【0010】図15において、無線基地局BSからマルチキャスト情報がシーケンス番号SNの付されたパケットとして順次が配信される過程で、SN=1のパケットは無線端末A、B、C、Dには正常に受信されるが、無線端末Eには正常に受信されない。この場合、無線端末Eが再送要求(NACK1)を無線基地局BSに送信することになる。SN=2のパケットは全ての無線端末A、B、C、D、Eにて正常に受信される。

【0011】更に、SN=3のパケットは全ての無線端末A、B、C、D、Eにて正常にされない。この場合は、全ての無線端末A、B、C、D、Eから再送要求(NACK3)が無線基地局BSに送信される。この場合、1つの無線端末から再送要求があれば、無線基地局BSからその再送要求に係るパケットがサービスエリアに対してブロードキャストされるにもかかわらず、同じパケットに対して5つの無線端末から再送要求が無線基地局BSに送信されることになる。図15において、SN=6及びSN=7の各パケットについても同様の状況となる。

【0012】従って、上述したような再送制御では、正常にパケットの受信ができなかった無線端末から再送要求が独立に送信されるため、再送要求の送信によるトラヒック負荷が大きくなってしまふ。

【0013】そこで、本発明の第一の課題は、無線区間での輻輳を低減できるようにしたマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御方法を提供することである。

【0014】また、本発明の第二の課題は、そのような再送制御方法に従って処理を行う情報配信装置を提供することである。

【0015】更に、本発明の第三の課題は、そのような再送制御方法に従って処理を行う無線端末を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記第一の課題を解決するため、本発明は、請求項1に記載されるように、サービスエリア内の無線端末に対して情報配信装置から無線区間を介してマルチキャスト情報を配信するようにしたマルチキャストサービス提供システムにおける再送制御

方法において、再送要求の送信が許容される無線端末を決め、決められた無線端末から配信されるマルチキャスト情報の再送要求が情報配信装置になされたときに、情報配信装置から当該マルチキャスト情報の配信がなされるように構成される。

【0017】このような再送制御方法では、再送要求の送信が許容された無線端末からしかマルチキャスト情報の再送要求がなされない。

【0018】このようにサービスエリア内の無線端末の一部からしか再送要求がなされないため、各無線端末での受信品質を確保するためには、再送要求の送信が許容されない無線端末での受信誤りとできるだけ相関の高い受信誤りとなる無線端末を再送要求の許容される無線端末として決定することが好ましい。

【0019】再送要求の送信が許容される無線端末は、請求項2に記載されるように、情報配信装置にて決定することもできるし、また、請求項3に記載されるように、各無線端末において自端末が再送要求の送信が許容されるべきか否かの判定を行うことも可能である。

【0020】より多くの無線端末でのマルチキャスト情報の受信品質を向上できるという観点から、本発明は、請求項4に記載されるように、上記各再送制御方法において、上記サービスエリア内において再送要求が許容される無線端末として決定される無線端末が複数となるように構成することができる。

【0021】この場合、各無線端末での受信誤りの相関ができるだけ低くなるように当該再送要求が許容される複数の無線端末を決定することが、サービスエリア内における他の無線端末での受信品質を確保できるという観点から好ましい。

【0022】上記再送要求の許容される無線端末は、請求項5に記載されるように、サービスエリア内の各無線端末固有の情報に基づいたグループ化により決定することも、請求項6に記載されるように、情報配信装置と各無線端末との間の通信品質に基づいて決定することも、請求項7に記載されるように、情報配信装置と各無線端末との間の距離に基づいて決定することも、請求項8に記載されるように、情報配信装置からの各無線端末の方向に基づいて決定することも、更に、請求項9に記載されるように、各無線端末の移動速度に基づいて決定することもできる。上記のようにして決定された再送要求の許容される無線端末を種々の状況により変更できるという観点から、本発明は、請求項10に記載されるように、上記各再送制御方法において、再送要求の許容される各無線端末からなされたマルチキャスト情報についての再送要求の状況に基づいて再送要求の許容されるべき無線端末を変更するように構成することができる。

【0023】上記再送要求の許容される各無線端末からなされたマルチキャスト情報についての再送要求の状況とは、各無線端末からマルチキャスト情報について再送

要求がどのようになされたかの状況であり、少なくとも各無線端末がどのような情報の再送要求を行ったかを表す。このような再送制御方法によれば、例えば、マルチキャスト情報についての再送要求の状況が類似する複数の無線端末がある場合には、再送要求の許容されるべき無線端末を変更することができる。

【0024】また、同様の観点から、本発明は、請求項11に記載されるように、上記再送制御方法において、再送要求の許容される無線端末が無線基地局からのマルチキャスト情報の配信を受けることを終了するに際し、再送要求の許容されべき無線端末を変更するように構成することができる。

【0025】上記第二の課題を解決するため、本発明は、請求項12に記載されるように、サービスエリア内の無線端末に対して無線区間を介してマルチキャスト情報を配信する情報配信装置において、再送要求の送信が許容される無線端末を決定する再送許容端末決定手段を有し、その決定された無線端末に対して再送要求の送信が許容される旨を通知するようにすると共に、該再送許容端末決定手段にて決定された無線端末からマルチキャスト情報の再送要求があったときに当該マルチキャスト情報をサービスエリア内に再送する再送制御手段を有するように構成される。

【0026】上記第三の課題を解決するため、本発明は、請求項16に記載されるように、情報配信装置から無線区間を介してマルチキャスト情報の配信を受ける無線端末において、自端末が再送要求の送信が許容される端末であるか否かを判定する再送要求許容判定手段と、該再送要求許容判定手段にて自端末が再送要求の送信が許容される端末であると判定された場合に、配信を受けるマルチキャスト情報の非正常部分についての再送要求を行う再送要求手段とを有するように構成される。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0028】本発明の実施の一形態に係る再送制御方法に従った処理が行われるマルチキャストサービス提供システムは、例えば、図1に示すように構成される。

【0029】図1において、無線基地局20は、IPネットワーク等を介して提供される情報A（以下、マルチキャスト情報という）をサービスエリアEsにブロードキャストする。このサービスエリアEsに存在する無線端末10（携帯電話機、通信機能を有するパーソナルコンピュータなど）は、無線基地局20からブロードキャストされるマルチキャスト情報Aを受信することができる。

【0030】上記無線基地局20は、例えば、図2に示すように構成される。

【0031】図2において、この無線基地局20は、送受信機21、マルチキャスト情報格納部22、ネットワ

ーク制御部23、情報配信制御部24及び再送許容端末決定部25を有している。送受信機21は、サービスエリアEs内の無線端末10と無線通信を行う。マルチキャスト情報格納部22は、ネットワーク制御部23がネットワークから受信した配信すべきマルチキャスト情報を格納する。

【0032】情報配信制御部24は、マルチキャスト情報格納部22に格納されたマルチキャスト情報24を送受信機21からサービスエリアEs内にブロードキャストするための制御を実行する。この情報配信制御部24は、無線端末10からの再送要求に応じてマルチキャスト情報の再送を行うための制御も行う。再送許容端末決定部25は、後述するような手法に従って、サービスエリアEs内に存在する全ての無線端末から再送制御の対象となる、即ち、再送要求を行うことが許容される無線端末を決定する。この再送許容端末決定部25にて決定された無線端末からの再送要求がなされたときに、上記情報配信制御部24は、マルチキャスト情報の再送するための制御を実行する。

【0033】このような無線基地局20からマルチキャスト情報をサービスエリアEsに存在する各無線端末に配信するようにしたマルチキャストサービス配信システムでは、例えば、図3に示すような再送制御がなされる。この場合、図13に示す場合と同様に、無線基地局BS（以下、無線基地局の参照符号をBSとする）から所定のマルチキャスト情報が無線端末A、B、C、D、E（以下、無線端末の参照符号を英文字とする）に配信されるものとする。

【0034】まず、無線基地局BSはサービスエリアEs内の全ての無線端末と通信を行い、再送許容端末決定部25は、所定の基準に従って、再送制御の対象となる無線端末を決定する。そして、無線基地局BSは、その決定された無線端末に対して再送要求が許容される旨を通知する。この場合、無線端末A、B、C、D、Eのうち、例えば、無線端末B及びDが再送制御の対象となる無線端末として決定される。

【0035】このように再送制御の対象となる無線端末が決定されると、無線基地局BSは、情報配信制御部24での制御に従ってマルチキャスト情報格納部22に格納されたマルチキャスト情報のパケットをサービスエリアEs内に順次ブロードキャストする。以下、図3に示す手順に従って、再送制御が行われる。

【0036】図3において、SN=1のパケットは、無線端末A、B、C、Dにて正常に受信されるものの、無線端末Eでは正常に受信されない。この場合、無線端末Eは、再送制御の対象（再送要求の許容）になっていないので、無線端末Eは再送要求を送信しない。また、再送制御の対象となる無線端末B及びDは、正常にSN=1のパケットを受信しているので、再送要求を送信しない。従って、SN=1のパケットは、無線端末Eにおい

ては消失する。

【0037】SN=2のパケットは全ての無線端末A、B、C、D、Eにて正常に受信される。SN=3のパケットは全ての無線端末A、B、C、D、Eにて正常に受信されない。この場合、5つの無線端末A～Eのうち再送制御の対象となる2つの無線端末B及びDだけが再送要求(NACK3)を無線基地局BSに送信する。この再送要求を受信した無線基地局BSは、情報配信制御部24の制御に基づいてマルチキャスト情報格納部22に格納されたマルチキャスト情報のパケットSN=3を再送する。これにより、再送要求を行った無線端末B及びDがその再送されるパケットSN=3を受信することが可能となると共に、再送要求を行っていない他の無線端末A、C、EもそのパケットSN=3の受信が可能となる。即ち、全ての無線端末A～Eにて再送されたパケットSN=3を受信できるようになる。

【0038】SN=4のパケットは無線端末A、B、Cにて正常に受信されるものの、無線端末D及びEにて正常に受信されない。この場合、再送制御の対象となる無線端末Dが再送要求(NACK4)を無線基地局BSに送信する。この再送要求により、無線基地局BSは、そのパケットSN=4を再送する。その結果、再送要求を行った無線端末Dと再送要求を行っていない無線端末Eの双方にてその再送されるパケットSN=4を受信できるようになる。

【0039】SN=6及びSN=7の各パケットも、上記SN=3のパケットと同様に全ての無線端末A～Eにて正常に受信されないが、再送制御の対象となる無線端末B及びDからの再送要求に基づいて無線基地局BSから再送されるパケットSN=6及びSN=7をその全ての無線端末A～Eは受信することができる。また、SN=8のパケットは、無線端末A及びBにて正常に受信できるものの、無線端末C、D、Eにて正常に受信されない。この場合も、再送制御の対象となる無線端末Dが再送要求(NACK8)を無線基地局BSに送信する。そして、この無線端末Dからの再送要求に基づいて無線基地局BSから再送されるパケットSN=8を無線端末D及び再送要求を行わなかった無線端末Eにて受信することができる。

【0040】上述したような再送制御によれば、無線端末Aは、SN=3、SN=6、SN=7の各パケットを正常に受信できなかった際に、再送要求を全く行わなくても、その正常に受信できなかった全てのパケットの再送を受けることができる。また、無線端末Cは、SN=3、SN=6、SN=7と、更に、SN=8の各パケットを正常に受信できなかった際に、再送要求を全く行わなくても、その正常に受信できなかった全てのパケットの再送を受けることができる。更に、無線端末Eは、SN=1、SN=3、SN=6、SN=7、SN=8の各パケットを正常に受信できなかった際、SN=1のパケ

ットについてはその再送を受けられないものの、特に再送要求を行わなくとも他のパケットについてはその再送を受けることができる。

【0041】上記のようにマルチキャスト情報の配信を受ける複数の無線端末の一部を再送制御の対象として予め定め、その再送制御の対象となる無線端末がパケットを正常に受信できなかった際に、再送要求が無線基地局BSに対して送信されるようになっているので、無線基地局BSに対して送信される再送要求の数が少なくなる。そして、受信誤りについてその再送制御の対象となる無線端末と相関の高い無線端末では、特に再送要求を送信しなくても、その再送制御の対象となる無線端末からの再送要求に基づいたパケットの再送を受けられる確率が高くなる。従って、そのような無線端末でのマルチキャスト情報の受信品質の低下も比較的少ないものとなる。

【0042】無線基地局BSは、同一SNのパケットについて複数の再送要求を受信することになるが、最初に受信した再送要求に従って再送を行い、後に続く再送要求を無視することにより、複数の無線端末を1つの再送制御の対象としみなして制御を行うことが可能となる。また、再送制御を1度のみではなく、複数回再送を行ってより高信頼性を確保しようとする場合、再送要求の制御メッセージに何回の再送要求か(再送回数)を挿入することもできる。この場合、同一SNでかつ再送回数が同一の制御メッセージは無視することにより、無線基地局は再送制御をより簡単に行うことができる。

【0043】上述したような手順にて再送制御を行う場合、再送制御の対象となる無線端末をどのように決定するかは、各無線端末におけるマルチキャスト情報の受信品質に影響を与えることから重要である。一般的には、再送制御の対象となる無線端末での受信誤りと再送制御の対象とならない無線端末での受信誤りととの相関が高いほど、上述した再送制御の効果は大きい。また、再送制御の対象となる無線端末間における受信誤りに関する相関が低いほど上述した再送制御の効果は大きい。このような事情を考慮して、無線基地局BSの再送許容端末決定部25にてなされる再送制御の対象となる無線端末の決定は、例えば、次のようにしてなされる。

【0044】(1)無線端末をグループ化することにより再送制御の対象となる無線端末を決定することができる。

【0045】一般に、無線端末はユニークな識別子を有する。即ち、携帯電話機であれば、電話番号、MACアドレス、IDなど種々の形態の識別子がある。これらの識別子を用いて無線端末をグループ化する。例えば、識別子を10で割ったあまりが3となる識別子となる無線端末を再送制御の対象となる無線端末として決定する。この場合、図4に示すように、無線基地局BSのサービスエリアEs内に存在する無線端末A～Jのうち、上記

のような識別子の条件によってグループ化された無線端末A、G、H、E、Iが再送制御の対象となる無線端末として決定される。この場合、サービスエリアEs内においてランダムに位置する無線端末を再送制御の対象となる無線端末として決めることができる。

【0046】上記の例において、識別子を割る数(10)を小さい値にすることにより、より多くの無線端末を再送制御の対象となる無線端末として決めることができる。このようにして再送制御の対象となる無線端末の数を調整することができる。

【0047】(2)無線基地局BSとの通信品質に基づいて再送制御の対象となる無線端末を決定することができる。

【0048】例えば、図5に示すように、無線基地局BSのサービスエリアEs内に存在する各無線端末A～Jが無線基地局BSからの止まり木チャネルの受信電力を測定し、その受信電力が所定のスレッシュホールドレベル以下となる無線端末A、B、C、D、Eが自端末を再送要求の許容される(再送制御の対象となる)無線端末として認識することができる。

【0049】また、初期接続時に無線端末から無線基地局BSに対して送信される接続要求などの制御信号の受信レベルを無線基地局BSにて測定し、その測定値が所定のスレッシュホールドレベル以下となる無線端末を再送制御の対象となる無線端末として決定することができる。この場合、再送制御の対象となる無線端末として決定された無線端末に対して無線基地局BSからその旨を通知することになる。その通知は、例えば、止まり木チャネルを用いて報知情報として送信するか、個別に制御信号をその再送制御の対象として決定された無線端末に送信することによって行うことができる。

【0050】上記のように通信品質を表すパラメータとして受信レベルを用いることは、受信レベルが低い無線端末ではパケット誤り率が高くなり、受信レベルが高い他の無線端末より再送要求を行う場合が多くなる事情に基づくものである。このように再送要求を比較的多く行う無線端末にて受信誤りの生じたパケットは、ある程度受信品質が確保できている無線端末にて受信誤りの生じるパケットと重複する可能性が高い。このように他の無線端末と誤りの相関が高い無線端末を再送制御の対象として選択することは、より多くの無線端末での受信品質を向上させることが期待できる。

【0051】なお、通信品質を表すパラメータとして、上記受信レベル以外に、パケット誤り率、ビット誤り率などを用いることができる。

【0052】(3)無線基地局と無線端末との間の距離に基づいて再送制御の対象となる無線端末を決定することができる。

【0053】各無線端末と無線基地局BSとの間の通信状態に基づいて各無線端末と無線基地局BSとの間の距

離を測定し、無線基地局BSからある一定距離以上離れた無線端末を再送制御の対象となる無線端末として決めることができる。この場合、上記通信品質に基づいて再送制御の対象となる無線端末を決定した場合と略同様の効果が得られる。

【0054】また、図6に示すように、距離に対して段階的な複数のスレッシュホールドを設定し、異なる距離範囲にある無線端末を再送制御の対象となる無線端末として決定することができる。例えば、無線基地局BSから10メートル以内の無線端末H、無線基地局BSから10メートル乃至30メートルの距離範囲内の無線端末G、無線基地局BSから30メートル以上の無線端末Aをそれぞれ再送制御の対象となる無線端末として決めることができる。

【0055】この場合、無線基地局BSから異なる距離範囲の各無線端末では、パケット誤り率についての相関が比較的低くなることが期待できる。このため、サービスエリアEs内の無線端末A～Jでのマルチキャスト情報の受信品質を向上させることができるようになる。

【0056】(4)無線基地局BSを基準とした各無線端末の存在する方向に基づいて再送制御の対象となる無線端末を決定することができる。

【0057】例えば、図7に示すように、無線基地局BSが自局から4つの方向D1、D2、D3、D4の無線端末を検出が可能な場合、それぞれの方向D1、D2、D3、D4に存在する無線端末のうちの1つ(C、B、F、J)を再送制御の対象となる無線端末として決めることができる。決定される無線端末は、各方向について複数であってもかまわない。

【0058】上記のような手法では、各方向毎に無線端末を選択することになるため、無線基地局BSは、サービスエリアEsに存在する無線端末の方向を検出できるようにする必要がある。これは、無線基地局BSがセクタアンテナを備えている場合、各セクタ毎に無線端末を選択することが可能である。無線基地局BSにおけるアンテナのセクタ数が多ければ、複数のセクタから1つの無線端末を選択することも可能である。また、無線基地局BSがアダプティブアレイアンテナを備えている場合、セクタアンテナのように無線端末の物理的な方向を認識することは出来ないが、通信の際にアダプティブアレイアンテナの調整器における重み係数のパターンが異なる無線端末を選択することにより、論理的に異なる方向の無線端末を再送制御の対象として決定することが可能となる。

【0059】このように、無線基地局BSからの方向が異なる各無線端末は、その伝搬環境が異なる可能性が高く、それら相互の受信誤りに対する相関が低くなる。従って、それらの無線端末に対するマルチキャスト情報の再送の効果はより多くの他の無線端末に波及し得る。

【0060】(5)サービスエリア内における各無線端

末の移動速度に基づいて再送制御の対象となる無線端末を決定することができる。

【0061】例えば、図8に示すように、サービスエリアEs内に存在する各無線端末A～Jと無線基地局BSとの間の通信状態に基づいて各無線端末A～Jの移動速度を測定し、その移動速度が所定のスレッシュホールドレベル以下となる無線端末C、F、H、Jを再送制御の対象となる無線端末として決めることができる。

【0062】無線端末の移動速度が速い場合、その無線端末はサービスエリアEsに留まっている時間が比較的短い。そのため、そのような無線端末を再送制御の対象として決定すると、その再送制御の対象となる無線端末がサービスエリアEs内に存在しない確率が高くなる。そのような状況を避けるため、上記のように移動速度の遅い無線端末が再送制御の対象として選択される。その結果、再送制御の対象となる無線端末を頻繁に変更することがなくなり、制御が比較的容易になる。

【0063】上述したような種々の手法(1)～(5)に従って再送制御の対象となる無線端末が決定されるが、そのように決定された再送制御の対象となる無線端末に対するマルチキャスト情報の再送が他の無線端末に対しての効果が期待できない場合、再送制御の対象となる無線端末を変更することが好ましい。以下、その変更の手法について説明する。

【0064】例えば、図9(a)に示すように、無線基地局BSのサービスエリアEs内に存在する無線端末A～Jのうち、無線端末A～Dが上述したいずれかの手法に従って再送制御の対象となる無線端末として選択された場合を想定する。この場合、無線基地局BSにおける情報配信制御部24は、再送制御の対象となる各無線端末からの再送要求について管理する。例えば、図10に示すような管理テーブルにより、各無線端末A、B、C、Dからなされた再送要求の状況が管理される。この管理テーブルは、SN=2の packets についての再送要求が無線端末Dからあり、SN=3の packets についての再送要求が無線端末A、B、Cからあり、SN=5の packets についての再送要求が無線端末Cからあり、SN=7の packets についての再送要求が無線端末A、Bからあったことなどを示している。

【0065】無線基地局BSにおける再送許容端末決定部25は、上記のように情報配信制御部24にて管理される各無線端末からの再送要求の状態に基づいて再送制御の対象となる無線端末の変更を行う。

【0066】同一の packets の再送要求が複数の無線端末からなされることは、結果的にその packets が無線基地局BSから再送されるという効果の点では、その packets の再送要求が1つの無線端末からなされる場合と全く同じである。従って、このような状況が頻繁に(所定回数以上)発生すると、無線リソースの無駄になる。このような状況を避けるために、例えば、上記のような管

理テーブルを参照して、複数の無線端末が同一の packets の再送要求を所定回数以上行った場合、それらの無線端末のうち1つは再送制御の対象となる無線端末として残し、他の無線端末は変更する。

【0067】例えば、図9(a)及び図10に示す例では、無線端末AとBは、それぞれ、SN=3、SN=7、SN=8の packets の再送要求を行っている。即ち、無線端末AとBは、同一の packets の再送要求を3回行ったことになる。このような場合、再送制御の対象となる無線端末を、例えば、図9(b)に示すように、無線端末Aから無線端末Fに変更する。この無線端末Fは、その受信誤りと無線端末Aの受信誤りとの相関ができるだけ低くなるような条件に基づいて選択される。そして、無線基地局BSは、無線端末Aに対して再送制御の対象からはずされた旨を通知すると共に、無線端末Fに対して再送制御の対象となる(再送要求の許容される)無線端末である旨を通知する。

【0068】このように再送制御の対象となる無線端末の変更を行うことにより、無線リソースの無駄が避けられると共に、サービスエリアEs内の各無線端末における受信品質を向上させることができるようになる。

【0069】無線端末が、ハンドオーバーやマルチキャスト受信終了などの理由によって、再送制御の対象となる無線端末として無線基地局BSとの通信を継続できなくなった場合、再送制御の対象となる無線端末を変更する必要がある。

【0070】このような場合、例えば、図11に示すように、再送制御の対象となる無線端末Aは、ハンドオーバーの直前またはマルチキャスト受信を終了する直前に無線基地局BSにその旨を通知する。無線基地局BSは、そのような通知を受信した場合、再送制御の対象となる無線端末を無線端末Aから無線端末Fに変更する。そして、無線基地局BSは、無線端末Fに対して再送制御の対象となる(再送要求が許容される)無線端末である旨を通知する。この無線端末Fは、その受信誤りと無線端末Aの受信誤りとの相関ができるだけ高くなる条件に基づいて選択されることが好ましい。

【0071】上述した各例では、主に無線基地局BSが再送制御の対象となる無線端末を決定、変更し、その旨を無線端末に通知するようにしている。しかし、上記手法(2)でも述べたように、無線端末が上述した各手法に従って自端末が再送制御の対象となる(再送要求の許容される)無線端末であるか否かの判定を行うこともできる。

【0072】図1に示す無線基地局20の構成例は、無線基地局20にて再送要求の許容される無線端末を決定するものである。前述したように、この再送要求の許容される無線端末の決定を無線端末自体で行うこともできる。この場合、無線端末10は、例えば、図12に示すように構成される。

【0073】図12において、この無線端末10は、送受信機11、制御部12、出力ユニット13、再送要求許容判定部14及び再送要求制御部15を有している。送受信機11は、無線基地局20と信号の送受信を行い、無線基地局20から配信されるマルチキャスト情報を受信する。制御部12は、送受信機11の制御を行うと共に、送受信機11にて受信されたマルチキャスト情報における受信誤りチェック等を行う。出力ユニット13は、送受信機11にて受信された情報を制御部12を介して取得し、その取得した情報を出力する機能を備え、例えば、ディスプレイ装置を有する。また、この出力ユニット12から受信情報を更にPC端末に出力することもできる。

【0074】再送要求判定部14は、送受信機11にて受信される無線基地局20からの信号の受信品質（受信レベル、誤り率、干渉量など）に基づいて自端末が再送要求の許容される端末であるか否かを判定する（例えば、前述した（2）の手法参照）。また、この再送要求判定部14は、無線基地局20から再送制御の対象となる（再送制御の許容される）無線端末として決定された旨の通知に基づいて自端末が再送要求の許容される端末であるか否かを判定することもできる。

【0075】再送要求制御部15は、再送要求許容判定部14により自端末が再送要求の許容された端末であると判定されたときに有効になる。そして、前述したように（図3参照）、受信されるパケットに欠落（非正常）が生じた場合に、制御部12からの指令に基づいて再送要求信号（NACK）を無線基地局20に送信するように送受信機11に指示する。

【0076】上記制御部12は、再送要求制御部15からの指示に基づいて送受信機11から再送要求信号が無線基地局20に送信された後、その再送要求に係る再送パケットを受信したときに、その再送パケットにより受信したマルチキャスト情報を修正して出力ユニット13に供給する。また、再送要求許容判定部14にて自端末が再送要求を許容された端末ではないと判定された場合、再送要求制御部15は機能しない。この場合、制御部12は、受信パケットの誤り（欠落）を検出した場合、そのパケット番号SNを保持する。そして、他の無線端末からの再送要求に従って無線基地局20から送信されたそのパケット番号SNと同じパケット番号SNの再送パケットを受信したときに、その再送パケットに基づいて受信したマルチキャスト情報を修正して出力ユニット13に供給する。

【0077】上記例において、無線基地局BSが情報配信装置に対応し、無線基地局BSにおける再送許容端末決定部25が再送許容決定手段に対応し、また、無線基地局BSにおける情報配信制御部24（図1参照）が再送制御手段に対応する。また、無線端末における再送要求許容判定部13が（図12参照）再送要求許容判定手

段に対応し、再送要求制御手段14が再送要求手段に対応する。

【0078】

【発明の効果】以上、説明してきたように、請求項1乃至11記載の本願発明によれば、再送要求の送信が許容された無線端末からしかマルチキャスト情報の再送要求がなされないで、無線区間での輻輳を低減できるようになる。

【0079】また、請求項12乃至15記載の本願発明によれば、上記のような再送制御方法に従って処理を行う情報配信装置を提供することができる。

【0080】更に、請求項16乃至18記載の本願発明によれば、上記のような再送制御方法に従って処理を行う無線端末を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態に係る再送制御方法の提供されるマルチキャストサービス提供システムの一例を示すブロック図である。

【図2】図1に示すシステムにおける無線基地局の構成例を示すブロック図である。

【図3】無線基地局と各無線端末との間でなされるマルチキャスト情報（パケット）の送信手順及び再送要求の送信手順を示すシーケンス図である。

【図4】サービスエリアにおいて再送制御の対象として決定されるべき無線端末の第一の例を示す図である。

【図5】サービスエリアにおいて再送制御の対象として決定されるべき無線端末の第二の例を示す図である。

【図6】サービスエリアにおいて再送制御の対象として決定されるべき無線端末の第三の例を示す図である。

【図7】サービスエリアにおいて再送制御の対象として決定されるべき無線端末の第四の例を示す図である。

【図8】サービスエリアにおいて再送制御の対象として決定されるべき無線端末の第五の例を示す図である。

【図9】再送制御の対象となる無線端末の変更の一例を示す図である。

【図10】無線端末からなされる再送要求の状況を管理する管理テーブルの一例を示す図である。

【図11】再送制御の対象となる無線端末の変更の他の例を示す図である。

【図12】無線端末の構成例を示すブロック図である。

【図13】一般的な通信手順において、無線基地局と無線端末との間でなされる情報（パケット）の再送要求の手順を示すシーケンス図である。

【図14】無線基地局BSのサービスエリア内でマルチキャスト情報の配信サービスを受ける無線端末を示す図である。

【図15】従来の再送制御方法に従ってなされるマルチキャスト情報についての再送要求の送信手順の一例を示すシーケンス図である。

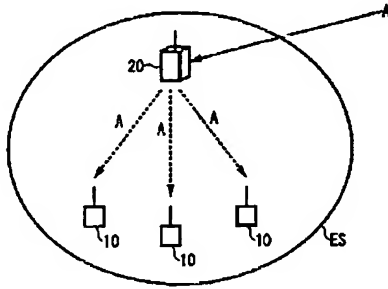
【符号の説明】

10 (A~J) 無線端末

20 (BS) 無線基地局

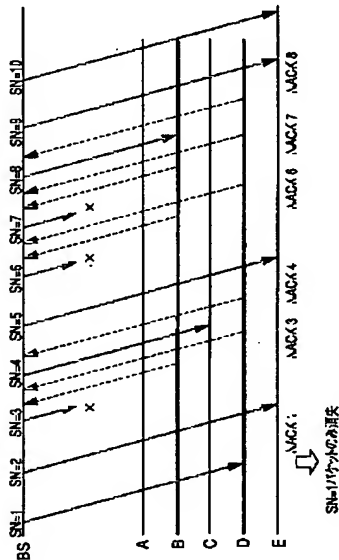
【図1】

本発明の実施の一形態に係る再送制御方法の提供されるマルチキャストサービス提供システムの一例を示すブロック図



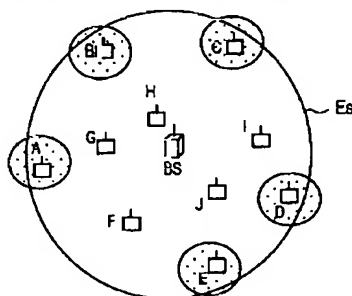
【図3】

無線基地局と各無線端末との間でなされるマルチキャスト情報（パケット）の送信手順及び再送要求の送信手順を示すシーケンス図



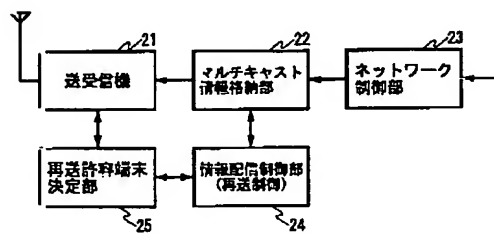
【図5】

サービスエリアにおいて再送制御の対象として決定されるべき無線端末の第二の例を示す図



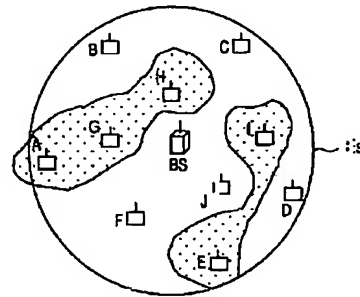
【図2】

図1に示すシステムにおける無線基地局の構成例を示すブロック図



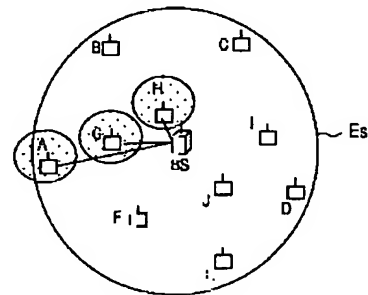
【図4】

サービスエリアにおいて再送制御の対象として決定されるべき無線端末の第一の例を示す図



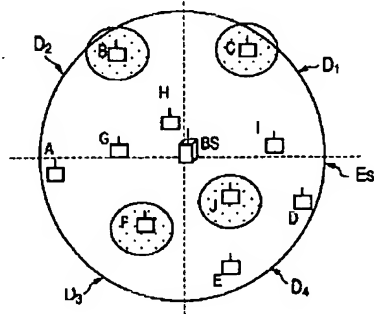
【図6】

サービスエリアにおいて再送制御の対象として決定されるべき無線端末の第二の例を示す図



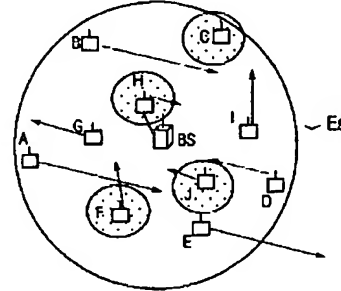
【図7】

サービスエリアにおいて再送制御の対象として決定されるべき無線端末の第四の例を示す図



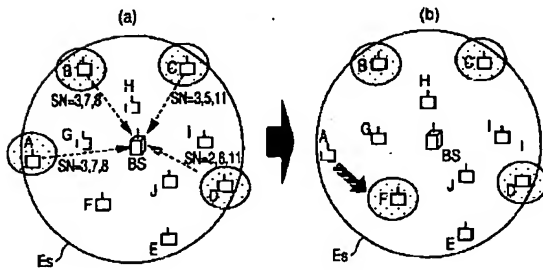
【図8】

サービスエリアにおいて再送制御の対象として決定されるべき無線端末の第五の例を示す図



【図9】

再送制御の対象となる無線端末の変更の一例を示す図



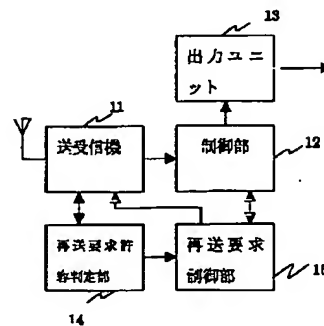
【図10】

無線端末からなされる再送要求の状況を管理する管理テーブルの一例を示す図

	A	B	C	D	
SN=2				O	D
SN=3	O	O	O		A, B, C
SN=5			O		C
SN=6				O	D
SN=7	O	O			A, B
SN=8	O	O			A, B
SN=11			O	O	C, D

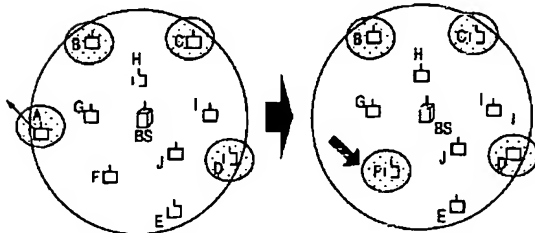
【図12】

無線端末の構成例を示すブロック図



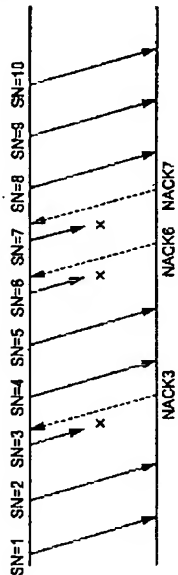
【図11】

再送制御の対象となる無線端末の変更の他の例を示す図



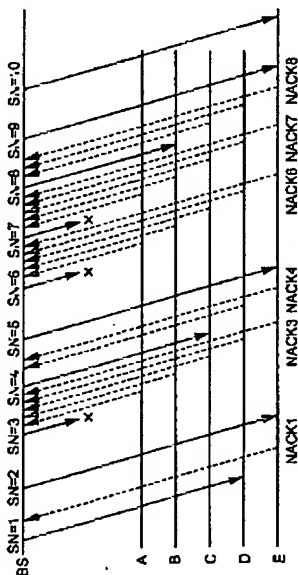
【図13】

一般的な通信手順において、無線基地局と無線端末との間でなされる情報(パケット)の再送要求の送信手順を示すシーケンス図



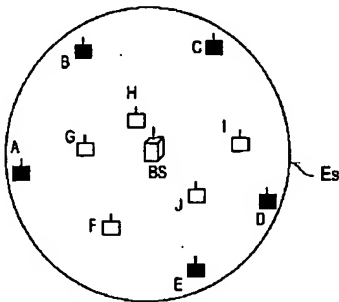
【図15】

従来の再送制御方法に従ってなされるマルチキャスト情報についての再送要求の送信手順の一例を示すシーケンス図



【図14】

無線基地局BSのサービスエリア内でマルチキャスト情報の配信サービスを受ける無線端末を示す図



フロントページの続き

(72)発明者 梅田 成規

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 エ
ヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72)発明者 山尾 泰

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 エ
ヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内

Fターム(参考) 5K014 AA01 FA03 HA05

5K030 JL01 KA08 KX28 LA01 LD01

5K067 AA12 BB04 CC14 EE02 EE10

EE22 HH28